

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-055345

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl.

H04L 29/06

(21)Application number : 09-203602

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.07.1997

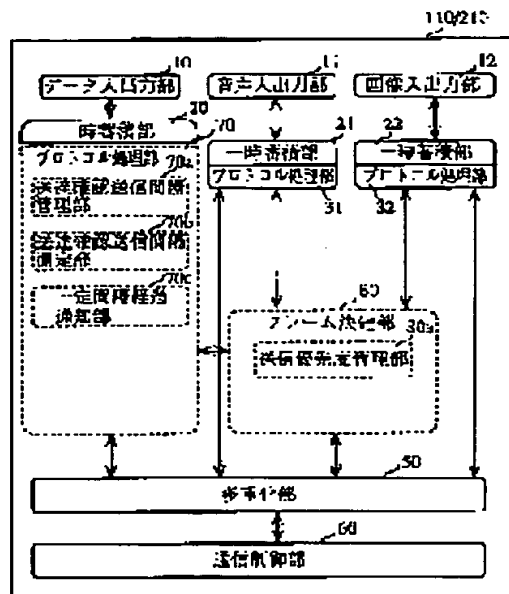
(72)Inventor : MIYAZAKI AKIHIRO
ONISHI TATSUYA

(54) COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize deterioration of transmission efficiency and also to effectively sending transmission confirmation by storing the transmission priority of the 1st and 2nd type information and then deciding and sending the transmission confirmation and a frame format consisting of the 1st or 2nd type information based on the stored priority.

SOLUTION: A protocol processing part 70 includes a sending confirmation transmission interval management part 70a, a sending confirmation transmission interval measurement part 70b and a constant interval progress notification part 70c in addition to the functions of protocol processing parts 31 and 32. A frame decision part 80 decides one of three types of frame formats which are previously set based on the contents (the data, voice information and image information to be sent, the presence or absence of occurrence of the sending confirmation, and the quantity of those data, voice information and image information) notified from the parts 70, 31 and 32 and also on the priority that is stored in a sending priority management part 80a. Then the decided frame format is notified to a multiplexing part 50.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-55345

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) IntCl.⁶

H 0 4 L 29/06

識別記号

F I

H 0 4 L 13/00

3 0 5 D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平9-203602

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月29日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 宮崎 秋弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 大西 達也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

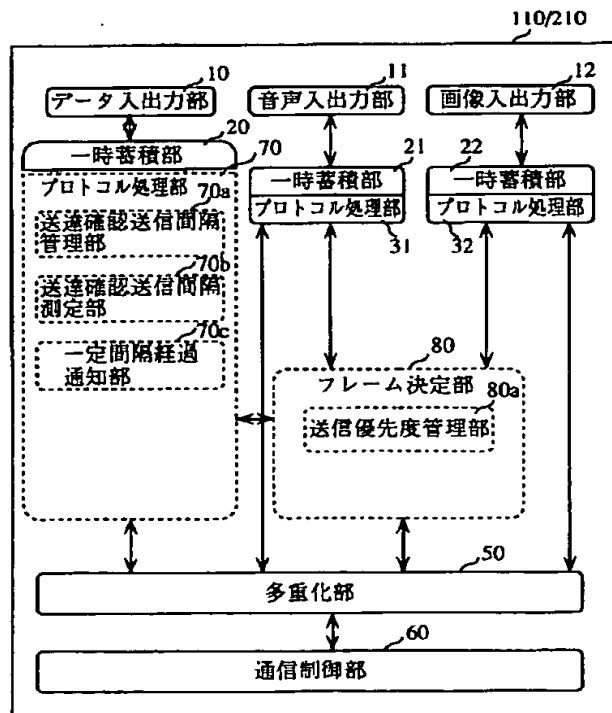
(74) 代理人 弁理士 中島 司朗

(54) 【発明の名称】 通信装置

(57) 【要約】

【課題】 マルチメディア情報をフレーム単位で送受信する通信装置であって、各種情報の伝送効率の低下を最小限に抑えて効率的に送達確認 (ACK/NAK) を送信する。

【解決手段】 送達確認の送信に関する基準間隔を記憶する送達確認送信間隔管理部 70 a と、最後に送達確認を送信してからの経過時間等を測定する送達確認送信間隔測定部 70 b と、その経過時間等が基準間隔を超えたことを検出し通知する一定間隔経過通知部 70 c と、音声情報、画像情報、データ及び送達確認について送信する際の優先順位を記憶する送信優先度管理部 80 a と、前記通知と前記優先順位とに基づいて次に送信するフレームのフォーマットを決定するフレーム決定部 80 と、決定されたフォーマットに従ってフレームを送信する多重化部 50 及び通信制御部 60 とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送達確認を必要とする第1種別情報と、前記第1種別情報とは異なる種類の第2種別情報を含むマルチメディア情報を多重化しフレーム単位で送受信する通信装置であって、最後に送達確認を送信してから一定期間が経過したことを検出する一定期間経過検出手段と、前記検出がなされた後に、既に受信している第1種別情報に対する送達確認を含むフレームを送信する送達確認送信手段とを備え、

前記送達確認送信手段は、送達確認、第1種別情報及び第2種別情報についての送信に関する優先順位を記憶する優先順位記憶部と、前記優先順位記憶部に記憶された優先順位に従って送信すべき送達確認、第1種別情報及び第2種別情報の少なくとも一つからなるフレームフォーマットを決定するフレーム決定部と、決定されたフレームフォーマットに従ってフレームを送信する送信部とを含むことを特徴とする通信装置。

【請求項2】 前記一定期間は、最後に送達確認を送信してから受信したフレームのうち第1種別情報が含まれたフレームの総数が一定値に達するまでの期間であることを特徴とする請求項1記載の通信装置。

【請求項3】 前記一定期間は、最後に送達確認を送信してから一定時間が経過するまでの期間であることを特徴とする請求項1記載の通信装置。

【請求項4】 前記通信装置はさらに、前記検出がなされてから前記送達確認を含む最初のフレームが送信されるまでの時間を計測する手段と、計測された時間に従って前記優先順位記憶部に記憶されている優先順位を変更する手段とを備え、前記フレーム決定部は、変更された優先順位に従って前記フレームフォーマットを決定することを特徴とする請求項2又は3記載の通信装置。

【請求項5】 前記マルチメディア情報には、前記第2種別情報の再送を要求する旨の通知が含まれ、前記通信装置はさらに、受信したフレームに前記通知が含まれるか否かを検出する手段と、前記通知が含まれると検出された場合に、前記第2種別情報をさらに優先して送信するよう前記優先順位記憶部に記憶されている優先順位を変更する手段とを備え、前記フレーム決定部は、変更された優先順位に従って前記フレームフォーマットを決定することを特徴とする請求項2又は3記載の通信装置。

【請求項6】 前記通信装置はさらに、受信した第1種別情報中に生じた伝送誤りの発生率を検出する手段と、検出された伝送誤り発生率に従って前記優先順位記憶部に記憶されている優先順位を変更する手段とを備え、

前記フレーム決定部は、変更された優先順位に従って前記フレームフォーマットを決定することを特徴とする請求項2又は3記載の通信装置。

【請求項7】 前記通信装置はさらに、受信した第1種別情報中に生じた伝送誤りの発生率を検出する手段と、検出された伝送誤り発生率に従って前記一定期間を変更する手段とを備え、前記一定期間経過検出手段は、変更された一定期間が経過したことを検出することを特徴とする請求項2又は3記載の通信装置。

【請求項8】 前記通信装置はさらに、前記第1種別情報の伝送遅延を測定する手段と、測定された伝送遅延に従って前記一定期間を変更する手段とを備え、前記一定期間経過検出手段は、変更された一定期間が経過したことを検出することを特徴とする請求項2又は3記載の通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像、音声、データ等の異なる種別の情報を多重化して限られた伝送帯域でリアルタイムに送受信する通信装置に関し、特に、受信したデータに対する送達確認を効率的に返送する技術に関する。

【0002】

【関連する技術】近年、音声、画像及びデータを送受信するマルチメディア通信が注目を浴びており、そのための各種機器やソフトウェアが開発されている。テレビ会議システムや、テレビ電話などがその代表的な例である。これらマルチメディア通信端末は、音声、画像及びデータを限られた伝送帯域のなかで送受信しなければならない(例えば、PHSを利用する場合には、1回線32kbps)。ここで、データとは、音声や画像を表すデジタル情報(音声情報、画像情報)とは異なる種別のデジタル情報をいい、例えば、プログラムコード等である。

【0003】限られた伝送帯域において音声、画像、データなどを含むマルチメディア情報を送受信する有効な手段として、これら異なる種別の情報を一つのフレームに多重化し通信する方法がある。例えば、音声、画像及びデータのリアルタイム通信に関するITU-Tの勧告案ITU-T DRAFT RECOMMENDATION H.223/ANNEX A(1996年12月6日)も異なる種別の情報を一つのフレームに多重化して送受信する方法の一つである。

【0004】図17は、上記勧告案に従って音声、画像、データを一つのフレームに多重化して送受信するシステムを実現した場合の一例を示す外観図である。本システムは、PHS電話を利用した2台の複合端末100及び200から構成される。これら複合端末100及び200は、それぞれ、画像を取り込むためのカメラ101

及び201、アンテナ102及び202、表示画面103及び203、スピーカ104及び204、マイク105及び205、キーパッド106を備える。

【0005】本図では、音声及び画像は双方向で伝送され、データは片方向（複合端末100から複合端末200）に伝送される様子が示されている。また、フレーム構造は、PHSインターネット・アクセス・フォーラムが規定するデータ通信規格PHS INTERNET ACCESS FORUM STANDARD (PIAFS) 第1版に準拠するものとする。つまり、音声、画像、データ等は、640ビットの固定長のフレームに多重化してマッピングされ、送受信される。

【0006】図18は、上記複合端末100及び200の内部構成を示す機能ブロック図である。データ入出力部10は、キーパッド106やデータ演算回路等からなり、送信するデータを発生したり、受信したデータを用いた演算処理を実行したりする。音声入出力部11は、スピーカ104及び204、マイク105及び205、音声コーデック等からなり、送信する音声情報を生成したり、受信した音声情報を音声再生したりする。

【0007】画像入出力部12は、カメラ101及び201、表示画面103及び203、画像コーデック等からなり、送信する画像情報を生成したり、受信した画像情報を画像再生したりする。一時蓄積部20～22は、それぞれ、送信又は受信に係るデータ、音声情報、画像情報を一時的に記憶するバッファである。

【0008】プロトコル処理部30～32は、上記勧告案及び通信規格で規定されるプロトコルに従って、それぞれデータ、音声情報、画像情報に固有の通信処理（物理層よりも上位層に相当する処理）を行なう。具体的には、送信処理として、送信すべきデータ／音声情報／画像情報が発生した場合には、その旨とその量をフレーム決定部40に通知したり、一時蓄積部20～22に置かれた送信データ／音声情報／画像情報を読み出し、それにエラー検出訂正のためのCRCやシーケンス番号を付加した後に多重化部50に渡す。また、受信処理として、多重化部50で分離された受信データ／音声情報／画像情報を受け取り、そこに付加されたCRCに基づいてエラー検出訂正を行なった後に一時蓄積部20に格納したり、通信相手に再送要求をしたりする。

【0009】フレーム決定部40は、送信すべきデータ／音声情報／画像情報の発生の有無及びその量についての通知を各プロトコル処理部30～32から受け取り、予め定められた複数の種類のフレームフォーマットの中から次の送信に用いるフォーマットを決定し、その結果を多重化部50に通知する。図2（a）及び図2（b）は、それら複数の種類のフレームフォーマットを示す図である。

【0010】図2（a）は、音声、画像及びデータ全ての種類の情報を同時に送信することが可能なフォーマットを示し、図2（b）は、音声と画像のみを同時に送信

することが可能なフォーマットを示す。ヘッダには、そのフレームフォーマットの種類を特定するフォーマット識別子等が含まれる。フレーム決定部40は、送信すべきデータが残っている場合には、図2（a）に示されたフォーマットaを採用し、送信すべきデータが残っていない場合には、図2（b）に示されたフォーマットbを採用する。なお、上記H.223/ANNEX Aでは、これらフォーマットに関して複合端末100と複合端末200との間で統一させておく必要があるが、ITU-T DRAFT RECOMMENDATION H.245記載の手順に従ってネゴシエーションすることにより、動的に決定することも可能である。

【0011】多重化部50は、フレーム決定部40が決定したフレームフォーマットに従って各プロトコル処理部30～32において処理されたそれぞれの情報を多重化することでフレームを生成し通信制御部60に送ったり、通信制御部60によって受信されたフレームのヘッダを解釈することでフレームを音声情報、画像情報、データに分離した後に各プロトコル処理部30～32に分配したりする。

【0012】通信制御部60は、変復調器やアンテナ102及び202等からなり、多重化部50で生成された640ビット長のフレームをPHSの通信手順に従って変調した後に無線送信したり、通信相手から無線送信されてきたフレームを受信し復調した後に多重化部50に渡したりする。以上のようにして、音声、画像、データを含むマルチメディア情報を限られた伝送帯域のなかで送受信するシステムが構築される。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記システムには、以下のような未解決の課題がある。つまり、上記データが伝送誤りを許容しない種類のデータである場合、即ち、受信側はそのデータを正しく受信した（肯定応答；ACK）か否か（否定応答；NAK）の通知（送達確認）を送信側に返送しなければならない場合において、音声、画像及びデータそれぞれの伝送効率への影響（実質的な伝送速度の低下）を考慮した効率的な送達確認の返送方式は未だ提案されていない。

【0014】ここで、マルチメディア情報ではなく、単一種別の情報のみを送受信するシステムに限定するならば、送達確認の送信頻度を下げることによってデータの伝送効率の低下を回避する従来技術はある。例えば、送信側はデータにシーケンス番号を付けて複数のシーケンス番号のデータフレームを連続的に一括して送信し、受信側はそのひとまとまりのデータに対する送達確認を送信側に返送することにより、送信側はデータが誤りなく受信側に伝達されたことを知るという方式である。

【0015】具体的には、日本工業規格であるハイレベルデータリンク制御(HDLC)手順では、送信側は予め定められたアウトスタンディング数のデータフレームを連続送信し、受信側は、監視形式のRRコマンド及びRRレスポ

ンスによってデータの送達確認を送信側に返送する(ただし、HDLC手順ではRRを送信するタイミングに関して、送信側から要求があったとき以外は規定されていない。)。

【0016】これら従来技術は、単一種別の情報のみが送受信されるシステムにおいて、その情報の伝送効率だけを考慮する技術であり、音声、画像及びデータ等の複数種別の情報が送受信されるシステムにおいて、それぞれの情報の特性を考慮しながらシステム全体としての伝送効率を向上させる技術ではない。すなわち、単に、送達確認を音声情報や画像情報に優先させて頻繁に返送することとしたのでは、データの送信側はきめ細かく送達確認を得ることができるのでデータの伝送効率は良くなるが、音声情報と画像情報の伝送速度が低下し、画像を伴ったリアルタイム性のある会話が困難となる。反対に、単に、送達確認の送信間隔を大きくしたのでは、音声情報や画像情報の伝送速度は維持されるが、データの伝送効率が低下し、必要なプログラムコードが伝送されない等の支障をきたす。

【0017】そこで、本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、画像、音声、データ等の如く複数の種別の情報を送受信する通信装置であって、それら情報の伝送効率の低下を最小限に抑えと共に、各情報の特性(リアルタイム性等)を考慮しながら効率的に送達確認を送信することができる通信装置を提供することを第1の目的とする。

【0018】また、本発明の第2の目的は、通信状況の変化に応じて送達確認を送信する頻度を変更することができる柔軟な通信装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、送達確認を必要とする第1種別情報と、前記第1種別情報とは異なる種類の第2種別情報を含むマルチメディア情報を多重化しフレーム単位で送受信する通信装置であって、最後に送達確認を送信してから一定期間が経過したことを検出する一定期間経過検出手段と、前記検出がなされた後に、既に受信している第1種別情報に対する送達確認を含むフレームを送信する送達確認送信手段とを備え、前記送達確認送信手段は送達確認、第1種別情報及び第2種別情報についての送信に関する優先順位を記憶する優先順位記憶部と、前記優先順位記憶部に記憶された優先順位に従って送信すべき送達確認、第1種別情報及び第2種別情報の少なくとも一つからなるフレームフォーマットを決定するフレーム決定部と、決定されたフレームフォーマットに従ってフレームを送信する送信部とを含むことを特徴とする。

【0020】これによって、連続して送達確認を送信する必要が生じた場合であっても、それら送達確認は、少なくとも一定期間だけ間隔が置かれ、かつ、送信すべき他の情報についての優先度を考慮して送信される。従っ

て、それら情報の伝送効率の低下を最小限に抑えと共に、優先順位に反映された各情報の特性を考慮しながら効率的に送達確認を送信する通信装置が実現される。

【0021】また、画像、音声、データ等を多重化し限られた伝送帯域においてリアルタイムに送受信する通信システムにおいて、データを受信する側は、データの送達確認を前回送出してから次回送出するまでの基準となる送達確認送信タイミングを管理する機能と、送達確認を含む各種別情報についての送信優先度を管理する機能とを備え、上記2つのパラメータ(送達確認送信タイミング及び送信優先度)を伝送品質や送信すべき情報量等によって変化させる構成とすることもできる。

【0022】これによって、通信状況の変化に応じて送達確認を送信する頻度の変更される柔軟な通信装置が実現される。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る通信装置の実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、本通信装置は、具体的には、PHS電話を利用した複合端末であり、図17に示されるPHS電話複合端末システムを構成する点において、上述した関連技術と共通する。そして、このシステムは、上記ITU-T DRAFT RECOMMENDATION H.223/ANNEX Aに従って音声、画像及び伝送誤りを許容しないデータを一つのフレームに多重化して送受信するものであり、そのフレームは、PHSインターネット・アクセス・フォーラムが規定するデータ通信規格PHS INTERNET ACCESS FORUM STANDARD(PIAFS)第1版に従った640ビット固定長とする。

(実施の形態1) まず、実施の形態1に係る複合端末110及び210について説明する。

【0024】実施の形態1に係る複合端末110及び210は、送達確認の送信間隔を管理する機能と、各種別の情報を送信する際の優先順位を管理する機能の両方を備えることを特徴とする。図1は、実施形態1に係るPHS電話複合端末110及び210の構成を示す機能ブロック図である。本図は、上述した関連技術における図18に対応するものであり、上述した関連技術と共通する構成要素は、実線で囲まれたブロックであり、同じ符号を付している。上述した関連技術と異なる構成要素は、点線で囲まれたブロックである。

【0025】複合端末110及び210は、データ入出力部10、音声入出力部11、画像入出力部12、一時蓄積部20～22、データ用のプロトコル処理部70、音声用及び画像用のプロトコル処理部31及び32、フレーム決定部80、多重化部50及び通信制御部60から構成される。プロトコル処理部70は、上述した関連技術におけるプロトコル処理部30が備える機能に加えて、送達確認送信間隔管理部70a、送達確認送信間隔測定部70b及び一定間隔経過通知部70cを備える。同様に、フレーム決定部80は、上述した関連技術にお

けるフレーム決定部40が備える機能に加えて、送信優先度管理部80aを備える。以下、上述した関連技術における構成との相違点を中心に説明する。

【0026】送達確認送信間隔管理部70aは、RAM等からなり、受信したデータに対する送達確認を前回送信してから次回送信するまでの基準間隔を記憶する。ここで、基準間隔は、送達確認の最小送信間隔を特定する2個のパラメータ、即ち、基準種別（データが含まれたフレームの個数を基準にするか、前回送信してから次回送信するまでの経過時間を基準にするかの区別）と基準量（その個数又はその経過時間）からなる。本実施の形態では、送達確認送信間隔管理部70aは、初期値として、基準種別「フレーム」と、基準量「5」を記憶する。これは、「データが含まれたフレームを少なくとも5個受信するまでは次の送達確認を送信しない」ことを意味する。

【0027】送達確認送信間隔測定部70bは、カウンタ及びタイマ等からなり、送達確認を前回送信してからの間隔を測定する。具体的には、プロトコル処理部70で作成された送達確認が送信されたとき（多重化部50に読み出されたとき）に内部のカウンタ及びタイマをリセットし、その後に受信したフレームであってデータが含まれたフレームの個数をカウンタに記録更新すると同時に、そのリセットからの経過時間をミリ秒単位で記録更新する。

【0028】一定間隔経過通知部70cは、送達確認送信間隔測定部70bのカウンタ及びタイマの値が送達確認送信間隔管理部70aに記憶された基準間隔と一致又は超過したか否かを常時監視することで、送達確認送信間隔管理部70aが記憶する基準間隔が経過したことを検出すると、送信すべき送達確認が発生した旨をフレーム決定部80に通知する。例えば、送達確認送信間隔管理部70aに上記基準種別「フレーム」と基準量「5」が記憶されている場合には、一定間隔経過通知部70cは、送達確認送信間隔測定部70bのカウント値が「5」に達したときに、送信すべき送達確認が発生した旨をフレーム決定部80に通知する。

【0029】送信優先度管理部80aは、RAM等からなり、4種類の情報、即ち、データ、音声情報、画像情報及び送達確認についての送信の優先順位を記憶する。具体的には、初期値として、優先度の高い方から、音声情報、データ、送達確認、画像情報という順を記憶している。フレーム決定部80は、プロトコル処理部70、30及び31から通知されている内容（送信すべきデータ／音声情報／画像情報／送達確認の発生の有無及びそのデータ／音声情報／画像情報の量）と、送信優先度管理部80aに記憶されている優先順位とに従って、予め定められた3種類のフレームフォーマットの中から1つを決定し、その結果を多重化部50に通知する。フレーム決定部80は、送信すべきデータ／音声情報／画像情

報／送達確認のいずれかが未送信のまま残っている限り、その決定と通知を1個のフレームが送信される度に繰り返す。これによって、未送信のデータ／音声情報／画像情報／送達確認が無くなるまでフレームの送信が繰り返される。

【0030】図2(a)～(c)は、それら3種類のフレームフォーマットを示す図である。上述した関連技術で用いられた2種類のフォーマット（図2(a)及び図2(b)）の他に、図2(c)に示されるフォーマットc（音声、画像及び送達確認の3種類の情報を同時に送信するフォーマット）が新たに加えられている。

【0031】図3は、フレーム決定部80によるフレームフォーマットの決定フローを示す。フレーム決定部80は、プロトコル処理部70から送信すべきデータが発生している旨の通知を受けている場合には、そのデータ全てを送信し終えるまでフォーマットaを採用する（ステップS300）。一方、送信すべきデータが無い場合には、一定間隔経過通知部70cから送信すべき送達確認が発生している旨の通知を受けているときはフォーマットcを採用し（ステップS301、S303）、その通知を受けていないときはフォーマットbを採用する（ステップS301、S304）。

【0032】なお、本図において、送信すべき音声情報の有無を判断していないのは、音声通信のリアルタイム性を確保すべく、上記3種類のいずれのフォーマットにも同一量の音声情報が含まれるからであり、また、送信すべき画像情報の有無を判断していないのは、画像情報の優先度は最も低いこと、及び、送信すべきデータ、送達確認、画像情報のいずれも発生していない場合であってもデフォルトとして画像情報を含むフォーマットbを採用することとしているからである。また、送達確認の有無（ステップS301）よりもデータの有無（ステップS300）を先に判断しているのは、送信優先度管理部80aに記憶された優先順位に従ったからである。

【0033】次に、以上のように構成された複合端末110及び210が通信する場合の動作について説明する。なお、上述した関連技術の場合と同様に、複合端末110は複合端末210に対してデータ、音声情報及び画像情報を送信し、一方、複合端末210は複合端末110に対して送達確認、音声情報及び画像情報を送信するものとする。

【0034】図4は、データを受信する側である複合端末210での動作を中心とした、フレームのやりとりを示すシーケンス図である。本図に従って、複合端末210の動作について、送達確認の送信に関連するところを中心に説明する。図4は、データを受信する側である複合端末210での動作を中心とした、フレームのやりとりを示すシーケンス図である。本図に従って、複合端末210の動作について、送達確認の送信に関連するところを中心に説明する。

【0035】なお、本図において、左列に並ぶ10個のフレーム400は複合端末110から送られてくる受信フレームを時系列に示し、一方、右列に並ぶ9個フレーム402はこの複合端末210が送信した送信フレームを時系列に示す。また、中央に示された時間軸401は、この複合端末210がフレームを送受信するタイミングを示す。

【0036】また、各フレーム中の記号(H、A、D(n)、V、D(n*))は、図2(a)～(c)に示される各情報の種別に対応する。なお、記号D(n)におけるnは、プロトコル処理部70が付加するシーケンス番号であり、誤りなくデータが伝達されることをフレーム単位で管理するためのものである。また、記号D(n*)は、既に受信したデータD(n-1)までのデータに対する送達確認であり、同時に、次のデータD(n)を受信する準備ができていた旨を示す。

【0037】いま、時刻t1において、複合端末210が受信したデータD(0)に対する送達確認D(1*)を送信したとする。この送信と同時に、送達確認送信間隔測定部70bは、次に送達確認を送信するまでの間隔の測定を開始する。具体的には、送達確認送信間隔測定部70bは、内部のカウンタ及びタイマをリセットし、その後受信したフレームであってデータが含まれたフレームの個数をカウンタに記録更新すると同時に、そのリセットからの経過時間をミリ秒単位で記録更新していく。この測定は、次に送達確認が送信されるまで、具体的には、プロトコル処理部70で作成された送達確認が多重化部50に読み出されるまで続ける。

【0038】時刻t2～t3においては、送信すべき情報は音声情報と画像情報だけであるので、複合端末210は、図2(b)に示されたフォーマットbによる4個のフレームを複合端末110に送信する。時刻t3においては、送達確認送信間隔測定部70bのカウント値が「5」になるので、一定間隔経過通知部70cは、そのカウント値「5」と送達確認送信間隔管理部70aに記憶された基準値「5」とが一致することを検出し、送信すべき送達確認が発生したことをフレーム決定部80に通知する。そして、プロトコル処理部70は、そのためのフレームデータである送達確認D(6*)を作成し、さらにその送達確認D(6*)にCRCビットを付加して送達確認の送信準備をする。

【0039】一定間隔経過通知部70cからの通知を受けたフレーム決定部80は、時刻t3において、送信すべき(未送信となっている)データは発生していないが送信すべき音声情報、画像情報及び送達確認が発生していること(有ること)、及び、送信優先度管理部80aに記憶された優先順位を参照することで、上記図3に示された決定フローに従って図2(c)に示されたフォーマットcを採用すべきと決定する。

【0040】その結果、時刻t3の直後において、複合

端末210は、データD(1)～D(5)を正しく受信できた旨を示す送達確認D(6*)を含むフレームを複合端末110に送信する。この送達確認D(6*)が送信されると、送達確認送信間隔測定部70bは、内部のカウンタ及びタイマをリセットし再び送信間隔の測定を開始すると共に、一定間隔経過通知部70cは、そのカウンタ及びタイマの値が送達確認送信間隔管理部70aに記憶された経過基準と一致又は超過したか監視する。このようにして、複合端末210は、5個のデータを含むフレームを受信することに通信相手に1個の送達確認を返信するという動作を繰り返す。

【0041】以上のように、本実施形態によれば、データ伝送のシーケンス付けや誤り検出、データの再送を行うプロトコル処理部70においてデータの送達確認を間欠的に送信するための基準間隔を管理する手段70a～70cを設け、送信する多重化フレームのフォーマットを決定するフレーム決定部80において送信する情報の種別ごとの(データ/音声情報/画像情報/送達確認)の優先度を管理する手段80aを設けたことにより、音声情報や画像情報(データ以外の情報)の伝送効率を下げることなく、受信したデータに対する送達確認を返信することができる。つまり、単に、送達確認の送信頻度を減少させるだけでなく、送信する情報の種別ごとの優先度を考慮した送達確認の送信制御が行われる。

【0042】なお、上記実施の形態では、複合端末210においては送信すべきデータが発生しないことを前提としたが、本発明は、このような場合に限定されるものではない。例えば、上記実施の形態の時刻t3において、送信すべきデータが発生している場合には、そのデータ全てが送信されるまでフォーマットaが採用されることになり、時刻t3の直後において必ずしも送達確認D(6*)が送信される保証はない。そのために、プロトコル処理部70は、作成した送達確認D(6*)が送信されない場合には、送達確認送信間隔測定部70bの内容がリセットされずにカウントアップされていくので、そのカウント値nに対応する送達確認D(n*)を更新しながら作成すればよい。これによって、基準間隔に達した直後に送達確認が送信されない場合であっても、常に、直前までに受信したデータに対する送達確認が準備され、それが送信されることになる。

【0043】また、もし、複合端末210から複合端末110に送信するデータが頻繁に発生する場合であれば、HDLC手順に規定されるように、1個のフレーム(データフレーム)ごとに送達確認を付与することで、常に送信データと送達確認を対にして送信するというルールを設けてもよい。例えば、送信すべきデータが発生している場合には、フォーマットaのデータに送達確認を含ませたフォーマットを採用し、送信すべきデータが発生していない場合には、本実施形態での手順を採るように組み合わせることもできる。これによって、データ及び

送達確認の送信効率が向上される。

【0044】さらに、送受信を行うデータに伝送誤りが発生した場合は、伝送誤りが発生した時点で既存の再送処理手順(例えば、「伝送誤りが発生したフレーム以降すべてを再送する」手順であるGOBACKNや、「伝送誤りが発生したフレームのみ再送する」手順であるSelectiveRepeat)に基づく再送処理を行うことにより、データの品質を維持しつつ効率のよいデータ伝送方式を確立することができる。

【0045】また、本実施形態において、送信優先度管理部80aは、フレーム決定部80内に具備させたが、プロトコル処理部70、30及び31内それぞれに具備させ、フレーム決定部80がこれらにアクセスして送信フレームを決定してもよい。

(実施の形態2)次に、実施の形態2に係る複合端末120及び220について説明する。

【0046】実施の形態2に係る複合端末120及び220は、送達確認を送信するタイミングが予定よりも遅延した場合に送達確認を送信する優先順位を変更して高くすることを特徴とする。図5は、実施形態2に係るPHS電話複合端末120及び220の構成を示す機能ブロック図である。

【0047】実施形態1と相違する点は、プロトコル処理部70に送達確認送信遅延通知部70dが追加されていることと、フレーム決定部80に送信優先度変更部80bが追加されていることである。実施形態1と共通する構成要素10～12、20～22、31、32、70、70a～70c、80、80a、50、60についての説明は省略する。

【0048】送達確認送信遅延通知部70dは、送達確認送信間隔管理部70aが記憶する基準間隔だけ経過した直後において送達確認が送信されず、遅れて送信された場合に、前記基準間隔からの遅延の度合(遅延量)をフレーム決定部80に通知する機能を有する。具体的には、送達確認送信間隔測定部70bのカウント及びタイマの値のうち送達確認送信間隔管理部70aに記憶された基準種別に対応する値を監視し、その値が更新される度に、その値と送達確認送信間隔管理部70aに記憶された基準量との差を算出し、それを遅延量として送信優先度変更部80bに通知する。

【0049】本実施形態では、送達確認送信間隔管理部70aには基準間隔として基準種別「フレーム」と基準量「5」が記憶されているので、例えば、送達確認送信間隔測定部70bのカウント値が「6」になった場合には、その差「1」を通知し、カウント値が「8」になった場合には、その差「3」を通知する。送信優先度変更部80bは、送達確認送信遅延通知部70dから通知される遅延量に応じて送信優先度管理部80aに記憶された優先順位を変更する。具体的には、送信優先度変更部80bは、予め送達確認送信間隔管理部70aに記憶さ

れた基準量を読み出しておき、送達確認送信遅延通知部70dから通知される遅延量がその基準量の半分以上を超える度にデータと送達確認についての優先順位を一つだけ高くなるように変更する。本実施形態では、送達確認送信間隔管理部70aに記憶された基準量の半分は「2.5」であるので、送達確認送信遅延通知部70dから通知される遅延量が3、5、8、・・・となる度に、送信優先度管理部80aに記憶されている優先順位を読み出し、データと送達確認の2種類の情報について一つだけ優先度が高くなるよう順位を更新する。

【0050】なお、変更の結果、データ又は送達確認の優先順位が最も高い順位になった場合には、それ以上の更新は行なわない。また、送達確認が送信された場合には、それまでの変更をリセットすべく、初期の優先順位を送信優先度管理部80aに書き戻す。次に、以上のように構成された複合端末120及び220が通信する場合の動作について説明する。

【0051】図6は、データを受信する側である複合端末220での動作を中心とした、フレームのやりとりを示すシーケンス図である。本図は、実施形態1における図4に対応する図である。なお、実施形態1の場合と同様に、複合端末120は複合端末220に対してデータ、音声情報及び画像情報を送信し、一方、複合端末220は複合端末120に対して送達確認、音声情報及び画像情報を送信するものとし、フレーム決定部80が採用するフレームフォーマットは図2(a)～図2(c)に示された3種類とし、送達確認送信間隔管理部70aに記憶された基準間隔は基準種別「フレーム」と基準間隔「5」とする。但し、実施形態1と相違し、送信優先度管理部80aに記憶された初期の優先順位は、図7の時刻t1～t5の行に示されるように、優先度の高い方から、音声情報、画像情報、データ、送達確認とする。

【0052】図7は、図6に示された各時刻における送信優先度管理部80aの記憶内容(優先順位)を示す図であり、送信優先度変更部80bによって優先順位が変更されていく様子を示す図である。いま、時刻t1において、実施形態1の場合と同様に、複合端末220が受信したデータD(0)に対する送達確認D(1*)を送信したとする。

【0053】この直後においては、送信優先度変更部80bは送信優先度管理部80aの内容(優先順位)をリセットするので、優先順位は図7の時刻t1～t5の行に示される順となる。その結果、フレーム決定部80は図8に示される決定フローに従って送信フレームのフォーマットを決定する。図8は、図7の時刻t1～t5の行に示される優先順位におけるフレームフォーマットの決定フローを示す図である。

【0054】フレーム決定部80は、画像情報、データ、送達確認の順に、その時点において送信すべきものがあるか否かを判断し、ある場合には、それぞれ、フォー

マットb、a、cを採用し、いずれもない場合には、デフォルトとしてフォーマットbを採用する。なお、この決定フローにおいて、送信すべき音声情報の有無を判断していないのは、いずれのフォーマットにも同一量の音声情報が含まれるからであり、また、画像情報、データ、送達確認の順に判断しているのは、送信優先度変更部80bに記憶されている優先順位に従ったからである。

【0055】このようにして、時刻t2～t3においては、この複合端末220には送信すべき音声情報と画像情報だけが発生しているので、フレーム決定部80はフォーマットbを採用するよう決定し（ステップS310、S313）、複合端末220は、4個のフォーマットbのフレームを送信する。時刻t3においては、実施形態1の場合と同様に、一定間隔経過通知部70cはフレーム決定部80に送達確認送信基準間隔が経過したこと（すなわち送達確認送信要求）を通知すると共に、プロトコル処理部70は送達確認D(6*)を作成し送信するための準備をする。これによって、この時刻t3において、送信すべき送達確認が発生したことになる。

【0056】ところが、フレーム決定部80は、図8に示された決定フローに従うために、フォーマットbを採用するよう決定する。そのために、それまで（時刻t2～t3）と同様に、音声情報と画像情報のみが送信され、送達確認が送信されない状態が続くことになる（時刻t3～t5）。時刻t4においては、プロトコル処理部70は、準備していた送達確認D(6*)が送信されないまま新たなデータD(6)を含むフレームを受信したこととを知るので、古くなった送達確認D(6*)を破棄し、新たに送達確認D(7*)を作成し準備する。さらに、送達確認送信遅延通知部70dは、送達確認送信間隔決定部70bのカウント値「6」と送達確認送信間隔管理部70aに記憶された基準量「5」との差「1」を遅延量として送信優先度変更部80bに通知する。その通知を受けた送信優先度変更部80bは、その遅延量「1」と予め記憶しているしきい値「2.5」とを比較する。その結果、遅延量はしきい値に達していないので、送信優先度変更部80bは送信優先度管理部80aの内容を変更することなくそのまま維持する。

【0057】ところが、時刻t5においては、送達確認送信遅延通知部70dは遅延量「3」を送信優先度変更部80bに通知するので、通知を受けた送信優先度変更部80bはその遅延量「3」がしきい値「2.5」を超えていると判断し、送信優先度管理部80aの記憶内容を更新する。つまり、それまでの優先順位からデータと送達確認についての順位を一つだけ繰り上げた新たな優先順位（図7の時刻t5～t6に示される優先順位）に変更する。

【0058】この新たな優先順位は実施形態1における優先順位と同一であり、その結果、フレーム決定部80

は図3に示される決定フローに従って送信フレームのフォーマットを特定する。従って、時刻t5においては、送信すべきものは音声情報、画像情報、送達確認であるが、フレーム決定部80は図3の決定フローに従って次の送信フレームはフォーマットcと決定する。

【0059】その結果、時刻t6においては、プロトコル処理部70が直前に準備していた送達確認D(9*)を含むフォーマットcによるフレームが複合端末120に送信される。以上のように、本実施形態によれば、以下のような送達確認の送信タイミングに関する決定ルールを設けた通信装置や通信システムが実現される。

【0060】・基準間隔経過後に、データ以外の情報量が少ないタイミングで送達確認を送信する。但し、送達確認の送信優先度を低く設定しておく。

・基準間隔経過後、データ以外の情報量が常に多くあり、送達確認を送信するタイミングが見つからない場合は、基準間隔からの遅延度合によって送信優先度を変更し（上げていき）、送達確認を送信することができる。

【0061】つまり、実施形態2によれば、プロトコル処理部70に送達確認送信遅延通知部70dを設け、フレーム決定部80に送信優先度変更部80bを設け、送達確認を送信する基準間隔からの送達確認送信遅延度合によって送信優先度を変更して送達確認を送信するタイミングを決定することにより、データ以外の種別の情報について送信すべき量が少ないタイミングを利用して効果的に送達確認を送信することができる。

（実施の形態3）次に、実施の形態3に係る複合端末130及び230について説明する。

【0062】実施の形態3に係る複合端末130及び230は、画像を再送する必要が発生した場合に送達確認を送信する優先順位を変更して低くすることを特徴とする。図9は、実施形態3に係るPHS電話複合端末130及び230の構成を示す機能ブロック図である。実施形態1と相違する点は、本実施形態の複合端末130及び230は、実施形態1のプロトコル処理部32に代えて画像情報再送管理部71aを有するプロトコル処理部71を備えることと、フレーム決定部80に送信優先度変更部80bが追加されていることである。実施形態1と共通する構成要素10～12、20～22、31、70、70a～70c、80、80a、50、60についての説明は省略する。

【0063】画像情報再送管理部71aは、複合端末130に再送する画像情報の有無を判定したり、再送する画像情報がある場合にはその再送フレーム長を決定して記憶したり、さらにフレーム決定部80に再送する画像情報が発生した旨を通知する機能を有する。具体的には、受信したフレームに画像情報を再送する旨の要求が含まれているか否かを判断し、含まれている場合には、さらに、その要求と共に指定されている情報量（再送フレーム長）を検出する。

【0064】送信優先度変更部80bは画像情報再送管理部71aから再送する画像情報が発生した旨の通知を受けたときに、その画像情報が送信されるまでの間、画像情報が優先的に送信されるように送信優先度管理部80aに記憶される送信優先度を変更する機能を有する。具体的には、その通知を受けた送信優先度変更部80bは、送信優先度管理部80aに記憶された優先順位を書き換えることでデータと送達確認についての優先順位を一つだけ低くし、再送する画像情報が送信された後に、変更前の優先順位に戻す。

【0065】次に、以上のように構成された複合端末130及び230が通信する場合の動作について説明する。図10は、データを受信する側である複合端末230での動作を中心とした、フレームのやりとりを示すシーケンス図である。本図は、実施形態1における図4に対応する図である。

【0066】なお、本図において用いられている記号「V**」は、再送する画像情報を意味する。また、本実施形態の送信優先度管理部80aに記憶された初期の優先順位は、図11の時刻t1～t3の行に示される通りであり、実施形態1における優先順位と同一である。その他、送受信される情報の種別や送達確認送信間隔管理部70aに記憶された基準間隔は実施形態1の場合と同じとする。

【0067】図11は、図10に示された各時刻における送信優先度管理部80aの記憶内容（優先順位）を示す図であり、送信優先度変更部80bによって優先順位が変更されていく様子を説明する図である。時刻t1～t3においては、この複合端末230は、実施形態1の場合と同じ動作をする。

【0068】時刻t3においては、2つの事象が起こる。一つは、実施形態1の場合と同じであり、送信すべき送達確認D(6*)の発生である。つまり、一定間隔経過通知部70cは、送達確認送信間隔測定部70bのカウント値が送達確認送信間隔管理部70aの基準間隔に達した旨をフレーム決定部80に通知する。

【0069】もう一つは、再送すべき画像情報V**の発生である。つまり、この時刻t3において受信したフレーム中に、直前の1フレーム分の画像情報を再送する旨の要求が含まれていたとする。従って、画像情報再送管理部71aは、フレーム決定部80に対して再送すべき画像情報が発生した旨を通知する。以上の2つの通知を受けたフレーム決定部80においては、まず、送信優先度変更部80bは画像情報再送管理部71aからの通知に基づいて送信優先度管理部80aに記憶された優先順位を変更する。具体的には、データと送達確認についての優先順位を一つだけ低くする。その結果、優先順位は図11の時刻t3～t4の行に示される通りとなる。

【0070】続いて、フレーム決定部80は、送信すべき情報の種別（音声情報と画像情報と送達確認）と送信

優先度管理部80aに記憶された優先順位とを参照することで、図8に示された決定フローに従って次の送信フレームはフォーマットbと決定する。なお、図8の決定フローを採用するのは、上記変更によって得られた優先順位（図11の時刻t3～t4の行に示された優先順位）は実施形態2における図7の時刻t1～t5の行に示されたものと同一だからである。

【0071】このようにして、時刻t3の直後においては、送達確認D(6*)を含まずに再生画像情報V**を含むフォーマットbによるフレームが送信される。時刻t4においては、送信優先度変更部80bは、再送すべき画像情報V**が送信されたことを知るので、送信優先度管理部80aの記憶内容を変更することで元の優先順位（図11の時刻t4～の行に示された優先順位）に戻す。

【0072】そして、フレーム決定部80は、送信すべきものが音声情報と画像情報と送達確認D(7*)であることと、送信優先度管理部80aに記憶された優先順位とから、図3の決定フローに従って次の送信フレームはフォーマットcと決定する。その結果、時刻t5においては、プロトコル処理部70が直前に準備していた送達確認D(7*)を含むフォーマットcによるフレームが複合端末120に送信される。

【0073】以上のように、本実施形態によれば、以下のような送達確認の送信タイミング決定ルールを設けた通信装置や通信システムが実現される。

・リアルタイム性の強い再送する画像情報がある場合、データの送達確認よりも再送する画像情報の優先順位を上げる。

つまり、実施形態3によれば、プロトコル処理部71に画像情報再送管理部71aを設け、フレーム決定部80に送信優先度変更部80bを設け、再送する画像情報がある場合には、データの送達確認や再送する画像情報の優先順位を変化させることにより、リアルタイム性を失うことなく効率良くデータの送達確認を送信することができる。

【0074】なお、実施形態3において、再送する画像情報が発生した旨を通知する画像情報再送管理部71aは画像情報用のプロトコル処理部71内に具備させたが、音声情報または音声・画像以外の情報用のプロトコル部に具備させても良い。

（実施の形態4）次に、実施の形態4に係る複合端末140及び240について説明する。

【0075】実施の形態4に係る複合端末140及び240は、データの伝送品質に応じて送達確認を送信する優先順位を変更することの特徴とする。図12は、実施形態4に係るPHS電話複合端末140及び240の構成を示す機能ブロック図である。実施形態1と相違する点は、プロトコル処理部70に伝送品質通知部70eが追加されていることと、フレーム決定部80に送信優先度

変更部80bが追加されていることである。実施形態1と共通する構成要素10~12、20~22、31、32、70、70a~70c、80、80a、50、60についての説明は省略する。

【0076】伝送品質通知部70eは、単位時間当たりの誤りフレームの受信率（伝送誤り発生率）を算出し、その結果を伝送品質としてフレーム決定部80に通知する機能を有する。具体的には、受信したフレームに含まれるCRCを参照することで、受信したフレームに伝送誤りが生じているか否か（誤りフレームであるか否か）を判断し、単位時間に受信した全てのフレームに占める誤りフレームの比率を伝送誤り発生率として繰り返し算出する。

【0077】送信優先度変更部80bは、伝送品質通知部70eから通知される伝送品質によって送信優先度管理部80aに記憶された優先順位を変更する機能を有する。具体的には、伝送品質通知部70eから通知される伝送誤り発生率が予め内部に記憶するしきい値「0.001%」と比較し、そのしきい値よりも大きい場合にはデータと送達確認の優先順位が初期の優先順位よりも一つだけ高くなるように変更し、小さい場合には初期の優先順位に戻す。

【0078】次に、以上のように構成された複合端末140及び240が通信する場合の動作について説明する。図13は、データを受信する側である複合端末240での動作を中心とした、フレームのやりとりを示すシーケンス図である。本図は、実施形態1における図4に対応する図である。

【0079】なお、本実施形態の送信優先度管理部80aに記憶された初期の優先順位は、図14の時刻t1~t3の行に示される通りであり、実施形態2における優先順位と同一である。その他、送受信される情報の種別や送達確認送信間隔管理部70aに記憶された基準間隔は実施形態1の場合と同じとする。図14は、図13に示された各時刻における送信優先度管理部80aの記憶内容（優先順位）を示す図であり、送信優先度変更部80bによって優先順位が変更されていく様子を説明する図である。

【0080】時刻t1~t3においては、この複合端末230は、実施形態1の場合と同じ動作をする。時刻t3においては、2つの事象が起こる。一つは、実施形態1の場合と同じであり、送信すべき送達確認D(6*)の発生である。つまり、一定間隔経過通知部70cは、送達確認送信間隔測定部70bのカウンタ値が送達確認送信間隔管理部70aの基準間隔に達した旨をフレーム決定部80に通知する。

【0081】もう一つは、伝送品質の低下である。つまり、この時刻t3までに受信したフレームにおいてエラーが発生していたために、伝送品質通知部70eがフレーム決定部80に伝送誤り発生率「0.1%」を通知した

とする。以上の2つの通知を受けたフレーム決定部80においては、まず、送信優先度変更部80bは伝送品質通知部70eからの通知に基づいて送信優先度管理部80aに記憶された優先順位を変更する。具体的には、データと送達確認についての優先順位を一つだけ高くする。その結果、優先順位は図14の時刻t3~t4の行に示される通りとなる。

【0082】続いて、フレーム決定部80は、送信すべき情報の種別（音声情報と画像情報と送達確認）と送信優先度管理部80aに記憶された優先順位とを参照することで、図3に示された決定フローに従って次の送信フレームはフォーマットcと決定する。なお、図3の決定フローを採用するのは、上記変更によって得られた優先順位（図14の時刻t3~t4の行に示された優先順位）は実施形態1における優先順位と同一だからである。

【0083】このようにして、時刻t4においては、送達確認D(6*)を含むフォーマットcによるフレームが送信される。ここで、もし、時刻t3までに受信したフレームにおいてエラーが発生していないために伝送品質通知部70eがフレーム決定部80に伝送誤り発生率

「0%」を通知したとすると、送信優先度変更部80bは上記のような優先順位の変更を行わずに初期の優先順位をそのまま維持するので、フレーム決定部80は次の送信フレームはフォーマットbと決定する。つまり、時刻t4においてフォーマットcのフレームが送信されたのは、上記2つの事象が重なったためであり、いずれか一方の事象が生じただけでは送達確認を含むフレームが送信されることはない。

【0084】これによって、受信したデータの伝送品質が低下した場合には、小刻みに受信側から送信側に送達確認が返送されることになり、伝送品質の変化に対応して効率的に送達確認が送信される。なお、時刻t5において受信したフレームのデータD(6)に誤りがなく、時刻t3から単位時間よりも多く経過していたとすると、伝送品質通知部70eはフレーム決定部80に伝送誤り発生率「0%」を通知するので、送信優先度変更部80bは送信優先度管理部80aの内容を変更することで初期の優先順位（図14の時刻t4~の行に示された優先順位）に戻す。

【0085】以上のように、本実施形態によれば、以下のような送達確認の送信タイミング決定ルールを設けた通信装置や通信システムが実現される。

- ・伝送品質が悪い場合は、伝送誤りを許容しない情報の送受信を優先するため、送達確認の優先順位をあげる。
- ・伝送品質が良い場合は、頻繁に送達確認を送信する必要がないため、送達確認の優先順位を下げる。

【0086】つまり、実施形態4によれば、プロトコル処理部70に伝送品質通知部70eを設け、フレーム決定部80に送信優先度変更部80bを設け、伝送品質に

よって送信する情報の優先順位を変更することにより、伝送品質の状態に対応した効果的な送達確認送信タイミングを決定することができる。なお、伝送品質の状態を検出する機能は通信制御部60に設けてもよい。

【0087】また、伝送品質通知部70eは、その時点までに受信した誤りフレーム数と総受信フレーム数との比を伝送誤り発生率として算出してもよい。

(実施の形態5) 次に、実施の形態5に係る複合端末150及び250について説明する。

【0088】実施の形態5に係る複合端末150及び250は、伝送の遅延量に基づいて送達確認の送信間隔を変化させることを特徴とする。図15は、実施形態5に係るPHS電話複合端末150及び250の構成を示す機能ブロック図である。実施形態1と相違する点は、プロトコル処理部70に送達確認送信間隔変更部70fと伝送遅延測定部70gが追加されていることである。実施形態1と共通する構成要素10～12、20～22、31、32、50、60、70、70a～70c、80、80aについての説明は省略する。

【0089】伝送遅延測定部70gは、データの伝送遅延を測定する機能を有する。ここで、伝送遅延とは、データを送信してからそのデータに対する応答を通信相手から受信するまでに要する時間である。具体的には、PHSインターネット・アクセス

・フォーラム技術部会が規格したPHS INTERNET ACCESS FORUM STANDARD(PIAFS)第1版に規定されているRTF値(伝送遅延)の測定方法に従って一定間隔で(1分おきに)データの伝送遅延を測定する。

【0090】送達確認送信間隔変更部70fは、伝送遅延測定部70gが測定した伝送遅延に従って送達確認送信間隔管理部70aが記憶する基準間隔を変更する機能を有する。具体的には、送達確認送信間隔変更部70fは、伝送遅延について伝送遅延測定部70gから通知を受けると、基準種別を「経過時間」とし基準量を「その伝送遅延の1/2の時間」とする基準間隔に変更する。

【0091】次に、以上のように構成された複合端末150及び250が通信する場合の動作について説明する。図16(a)及び図16(b)は、複合端末250から複合端末150に送信された送達確認412自体に伝送誤りが発生した場合における両複合端末150及び250間でのフレームのやりとりを示すシーケンス図であり、図16(a)は送達確認送信間隔管理部70aに記憶された初期の基準間隔(基準種別「フレーム」、基準量「5」)が変更される前の場合、図16(b)は変更された後の場合を示す。

【0092】なお、左の時間軸410は直前にデータを送信した複合端末150、右の時間軸411はそのデータを受信した複合端末250の動作に対応する。また、本実施形態では送達確認の送受信だけを問題としているので、図16(a)及び図16(b)には他の種別の情

報(音声情報、画像情報)についての送受信は省略されている。

【0093】図16(a)に示されるように、送達確認送信間隔管理部70aに記憶された初期の基準間隔が変更される前においては、複合端末250は、直前に送信した送達確認412に伝送誤りが発生していた旨の通知413を受けた後に送達確認414を再送するので、複合端末150は、誤りのない送達確認414を受け取るまでに最短でも伝送遅延だけ待たされる。

【0094】一方、図16(b)に示されるように、送達確認送信間隔管理部70aの記憶内容が基準種別「経過時間」と基準量「伝送遅延の1/2」に変更された後においては、複合端末250は、直前に送信した送達確認412に伝送誤りが発生していた旨の通知413を受ける前に(時刻t7)送達確認415を再送するので、複合端末150は、伝送遅延だけ待たされることなく、早い段階(時刻t8)において誤りのない送達確認415を受け取ることができる。

【0095】以上のように、実施形態5によれば、データ受信側250が伝送遅延の測定結果にもとづいて効果的に送達確認を送信することにより、データ送信側150は効率よくデータを送信することが可能となる。なお、上記実施形態5では、伝送遅延測定部70gによって測定された伝送遅延量に基づいて送達確認の送信間隔を変更したが、上記伝送遅延測定部70gに代えて実施形態4における伝送品質通知部70eを設けることもできる。つまり、送達確認送信間隔変更部70fは、伝送品質通知部70eが計算した伝送品質に従って送達確認送信間隔管理部70aが記憶する基準間隔を変更する。これによって、変化する伝送品質の状態に対応した効果的な送達確認送信タイミングを決定することができる柔軟な通信装置が実現される。

【0096】また、上記実施形態1～5では、伝送誤りを許容しない情報の種別は「データ」であったが、本発明はこれに限定されるものではなく、「伝送誤りを許容しない音声情報」や「伝送誤りを許容しない画像情報」に関してもプロトコル処理部31、32やフレーム決定部80を同様に拡張することにより、効果的な音声情報や画像情報の伝送を行うことができる。

【0097】また、上記実施形態1～5では、複合端末110～150及び210～250は「データ」、「音声情報」及び「画像情報」全てについての入出力部を具備したが、これら全てを具備する必要はない。つまり、入力部のみでも良いし、出力部のみでもよい。また、伝送情報の種別が「データ」、「音声情報」、「画像情報」である必要もない。ただし、多重化される伝送情報のうちの少なくともひとつが伝送誤りを許容しない情報である必要がある。

【0098】さらに、本発明の実施形態1～5において、複合端末110～150及び210～250は回線

交換型の通信を行うPHS電話であったが、本発明は回線交換やPHS電話に限定されるものではなく、例えば、パケット交換型の次世代通信端末であってもよい。

【0099】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明は、送達確認を必要とする第1種別情報と、前記第1種別情報とは異なる種類の第2種別情報とを含むマルチメディア情報を多重化しフレーム単位で送受信する通信装置であって、最後に送達確認を送信してから一定期間が経過したことを検出する一定期間経過検出手段と、前記検出がなされた後に、既に受信している第1種別情報に対する送達確認を含むフレームを送信する送達確認送信手段とを備え、前記送達確認送信手段は送達確認、第1種別情報及び第2種別情報についての送信に関する優先順位を記憶する優先順位記憶部と、前記優先順位記憶部に記憶された優先順位に従って送信すべき送達確認、第1種別情報及び第2種別情報の少なくとも一つからなるフレームフォーマットを決定するフレーム決定部と、決定されたフレームフォーマットに従ってフレームを送信する送信部とを含むことを特徴とする。

【0100】これによって、連続して送達確認を送信する必要が生じた場合であっても、それら送達確認は、少なくとも一定期間だけ間隔が置かれ、かつ、送信すべき他の情報についての優先度を考慮して送信される。従って、それら情報の伝送効率の低下を最小限に抑えたと共に、優先順位に反映された各情報の特性を考慮しながら効率的に送達確認を送信する通信装置が実現される。

【0101】ここで、前記一定期間は、最後に送達確認を送信してから受信したフレームのうち第1種別情報が含まれたフレームの総数が一定値に達するまでの期間とすることもできる。これによって、ひとまとまりのフレームに対して1個の送達確認が返送されるので、1個のフレームに対して1個の送達確認が返送される場合に比較し、送達確認を送信する頻度は減少される。

【0102】また、前記一定期間は、最後に送達確認を送信してから一定時間が経過するまでの期間とすることもできる。これによって、一定時間当りに送達確認が送信される回数を制限することができるので、他の情報の実質的な伝送速度を確保することが容易となる。また、前記通信装置はさらに、前記検出がなされてから前記送達確認を含む最初のフレームが送信されるまでの時間を計測する手段と、計測された時間に従って前記優先順位記憶部に記憶されている優先順位を変更する手段とを備え、前記フレーム決定部は変更された優先順位に従って前記フレームフォーマットを決定するとすることもできる。

【0103】これによって、通常時における送達確認についての送信の優先度を低くしておき、時間経過と共に優先度を高くすることで、必要な送達確認が送信されることが保証されるので、音声等のリアルタイム性が要求

される他の情報の通常時における優先順位を高くしておくことができる。また、前記マルチメディア情報には、前記第2種別情報の再送を要求する旨の通知が含まれ、前記通信装置はさらに、受信したフレームに前記通知が含まれるか否かを検出する手段と、前記通知が含まれると検出された場合に、前記第2種別情報をさらに優先して送信するよう前記優先順位記憶部に記憶されている優先順位を変更する手段とを備え、前記フレーム決定部は、変更された優先順位に従って前記フレームフォーマットを決定するとすることもできる。

【0104】これによって、画像情報に誤りが生じたために再送する場合において、送達確認の送信に優先して画像情報を再送するように優先順位を変更することが可能となるので、画像通信におけるリアルタイム性が確保され、画像品質の劣化が抑えられる。また、前記通信装置はさらに、受信した第1種別情報中に生じた伝送誤りの発生率を検出する手段と、検出された伝送誤り発生率に従って前記優先順位記憶部に記憶されている優先順位を変更する手段とを備え、前記フレーム決定部は変更された優先順位に従って前記フレームフォーマットを決定するとすることもできる。

【0105】これによって、通信状況の変化に応じて送達確認を送信する頻度を変更することができる柔軟な通信装置が実現される。そして、伝送誤り発生率の増加と共に送信の優先順位を上げていくことで、通信状況の変化に拘わらず第1種別情報の実質的な伝送速度を一定値以上に確保することが可能となる。また、前記通信装置はさらに、受信した第1種別情報中に生じた伝送誤りの発生率を検出する手段と、検出された伝送誤り発生率に従って前記一定期間を変更する手段とを備え、前記一定期間経過検出手段は、変更された一定期間が経過したことを検出するとすることもできる。

【0106】これによって、伝送誤り発生率の増加と共に送達確認を送信する間隔を狭めていくことで、通信状況の変化に拘わらず第1種別情報の実質的な伝送速度を一定値以上に確保することが可能となる。また、前記通信装置はさらに、前記第1種別情報の伝送遅延を測定する手段と、測定された伝送遅延に従って前記一定期間を変更する手段とを備え、前記一定期間経過検出手段は、変更された一定期間が経過したことを検出するとすることもできる。

【0107】これによって、送信された送達確認に伝送誤りが発生した場合に前記一定期間を伝送遅延よりも短い時間に変更することで、伝送遅延だけ待たなければ正しい送達確認が得られないという不具合が回避される。このように、本発明に係る通信装置は、限られた伝送帯域内で画像、音声、伝送誤りを許容しないデータをリアルタイムに送受信する通信システムにおいて、画像や音声の品質劣化を最小限に抑え、リアルタイム性を確保しながらデータの送達確認が行うので、特に、マルチメデ

ィア通信装置としてその実用的価値は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1に係る複合端末110及び210の構成を示す機能ブロック図である。

【図2】図2(a)～図2(c)は、3種類のフレームフォーマットを示す図である。

【図3】フレーム決定部80によるフレームフォーマットの決定フローを示す。

【図4】複合端末210での動作を中心としたフレームのやりとりを示す通信シーケンス図である。

【図5】実施形態2に係る複合端末120及び220の構成を示す機能ブロック図である。

【図6】複合端末220での動作を中心としたフレームのやりとりを示す通信シーケンス図である。

【図7】図6に示された各時刻における送信優先度管理部80aの記憶内容（優先順位）を示す図である。

【図8】図7の時刻t1～t5の行に示される優先順位におけるフレームフォーマットの決定フローを示す図である。

【図9】実施形態3に係る複合端末130及び230の構成を示す機能ブロック図である。

【図10】複合端末230での動作を中心としたフレームのやりとりを示す通信シーケンス図である。

【図11】図10に示された各時刻における送信優先度管理部80aの記憶内容（優先順位）を示す図である。

【図12】実施形態4に係る複合端末140及び240の構成を示す機能ブロック図である。

【図13】複合端末240での動作を中心としたフレームのやりとりを示す通信シーケンス図である。

【図14】図13に示された各時刻における送信優先度管理部80aの記憶内容（優先順位）を示す図である。

【図15】実施形態5に係る複合端末150及び250の構成を示す機能ブロック図である。

【図16】複合端末150及び250間でのフレームのやりとりを示す通信シーケンス図である。図16(a)は、送達確認送信間隔管理部70aに記憶された初期の基準間隔（基準種別「フレーム」、基準量「5」）が変更される前の場合、図16(b)は、変更された後の場

合における通信シーケンスを示す。

【図17】本発明及び関連技術に係るマルチメディア多重通信システムの外観図である。

【図18】関連技術に係る複合端末150及び250の構成を示す機能ブロック図である。

【符号の説明】

- 10 データ入出力部
- 11 音声入出力部
- 12 画像入出力部
- 20 データ用一時蓄積部
- 21 音声用一時蓄積部
- 22 画像用一時蓄積部
- 30、70 データ用プロトコル処理部
- 31 音声用プロトコル処理部
- 32、71 画像用プロトコル処理部
- 40、80 フレーム決定部
- 50 多重化部
- 60 通信制御部
- 70a 送達確認送信間隔管理部
- 70b 送達確認送信間隔測定部
- 70c 一定間隔経過通知部
- 70d 送達確認送信遅延通知部
- 70e 伝送品質通知部
- 70f 送達確認送信間隔変更部
- 70g 伝送遅延測定部
- 71a 画像情報再送管理部
- 80a 送信優先度管理部
- 80b 送信優先度変更部
- 100、110、120、130、140、150
データ送信側複合端末
- 200、210、220、230、240、250
データ送信側複合端末
- 101、201 カメラ
- 102、202 アンテナ
- 103、203 表示画面
- 104、204 スピーカ
- 105、205 マイク
- 106 キーパッド

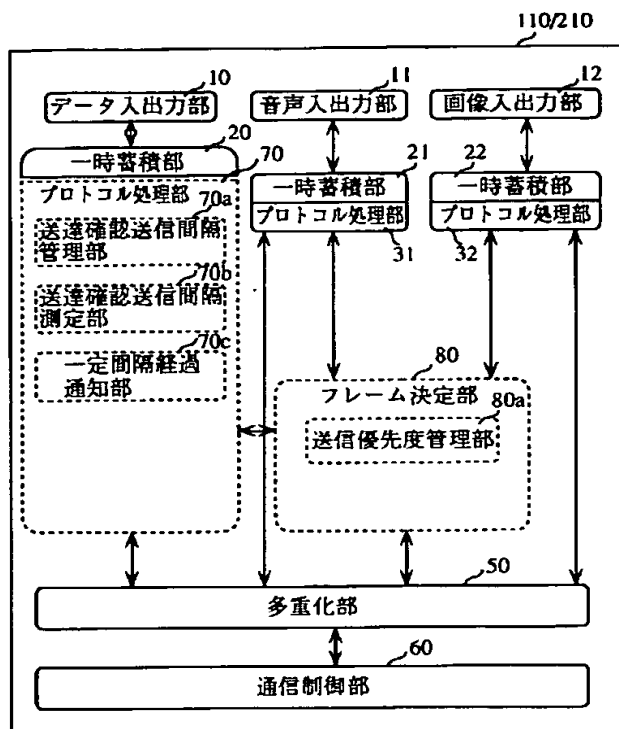
【図7】

時刻	優先順位			
	1	2	3	4
t1～t5	音声情報	画像情報	データ	送達確認
t5～t6	音声情報	データ	送達確認	画像情報
t6～	音声情報	画像情報	データ	送達確認

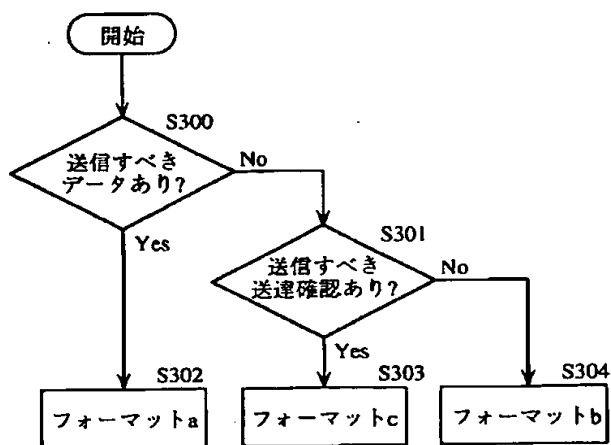
【図11】

時刻	優先順位			
	1	2	3	4
t1～t3	音声情報	データ	送達確認	画像情報
t3～t4	音声情報	画像情報	データ	送達確認
t4～	音声情報	データ	送達確認	画像情報

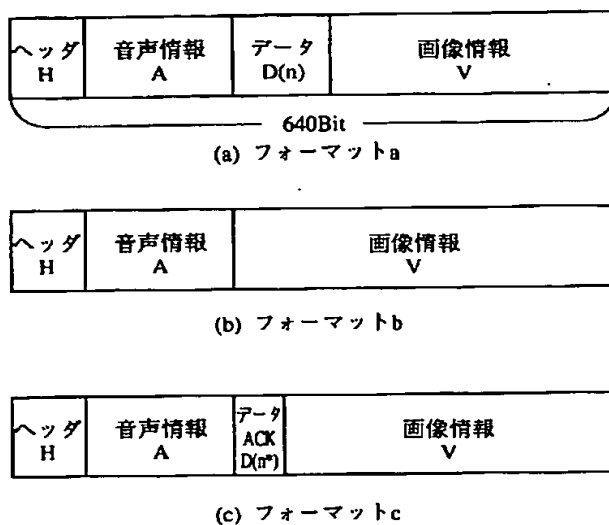
【図1】



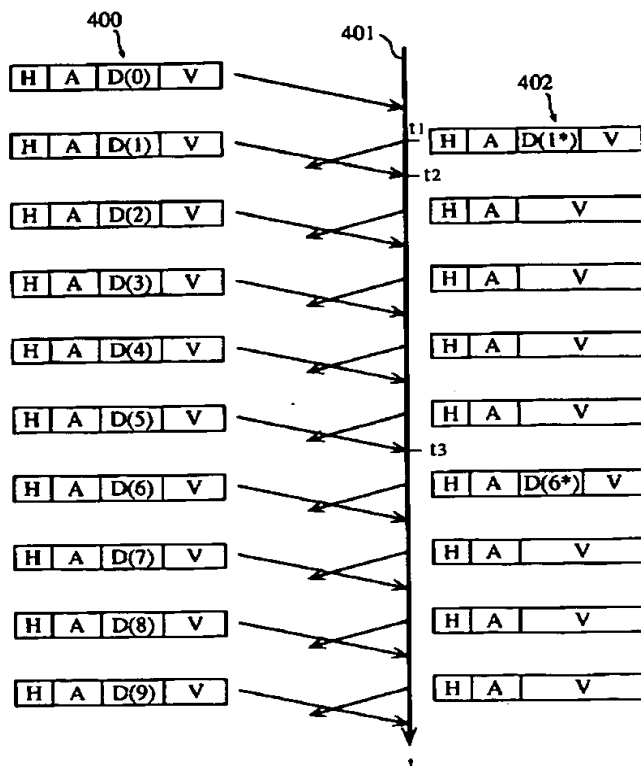
【図3】



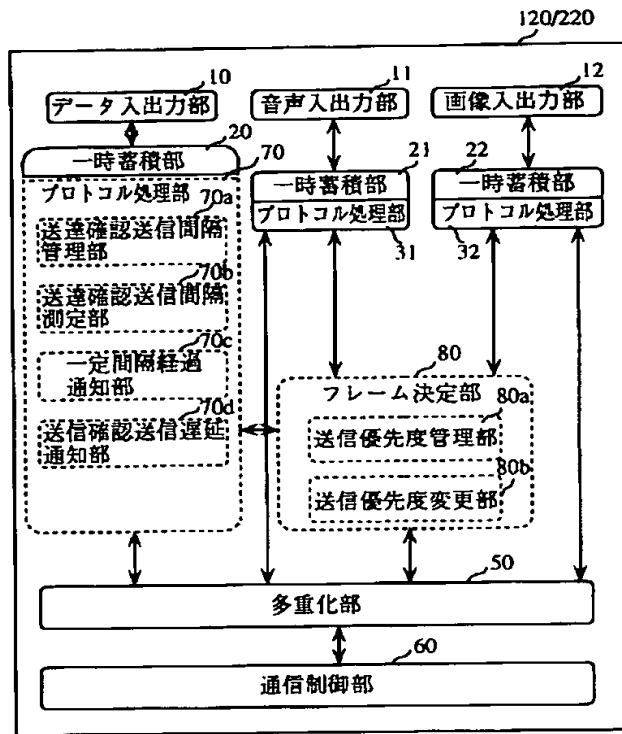
【図2】



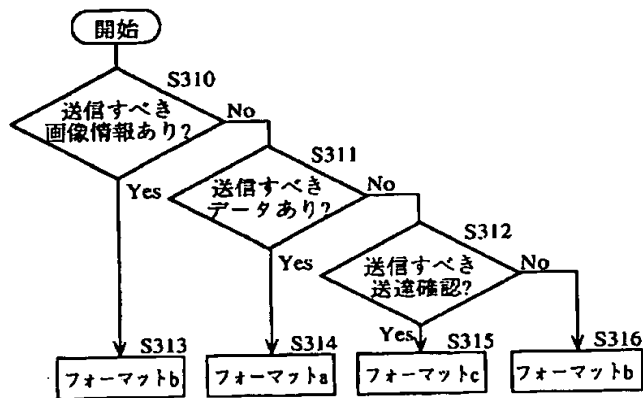
【図4】



【図5】



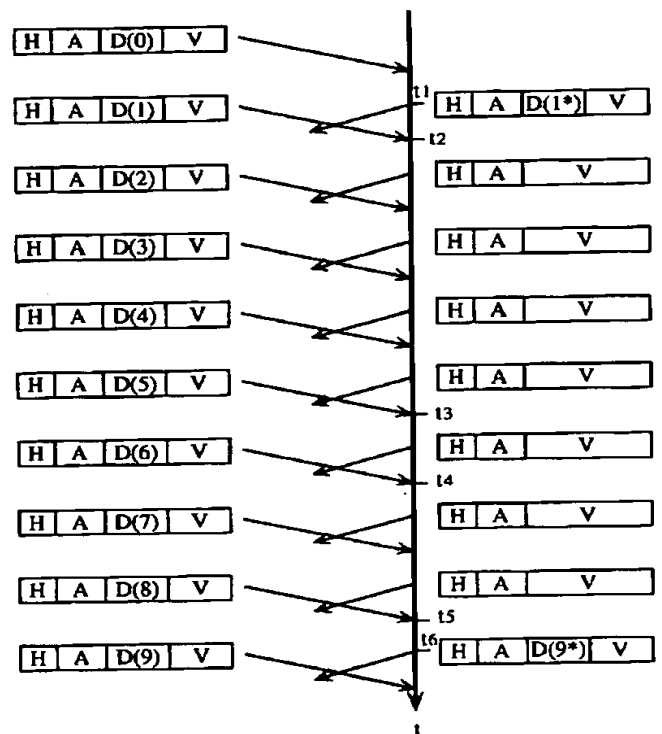
【図8】



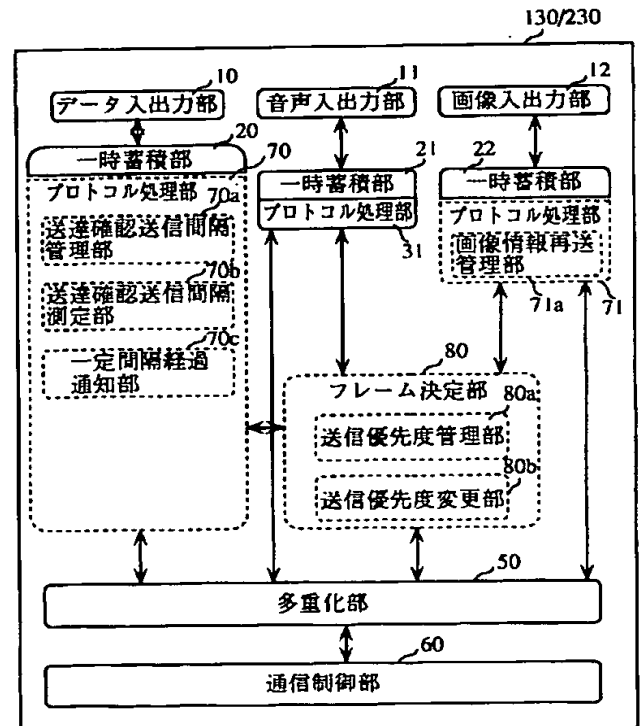
【図14】

時刻	優先順位			
	1	2	3	4
t1~t3	音声情報	画像情報	データ	送信確認
t3~t4	音声情報	データ	送信確認	画像情報
t4~	音声情報	画像情報	データ	送信確認

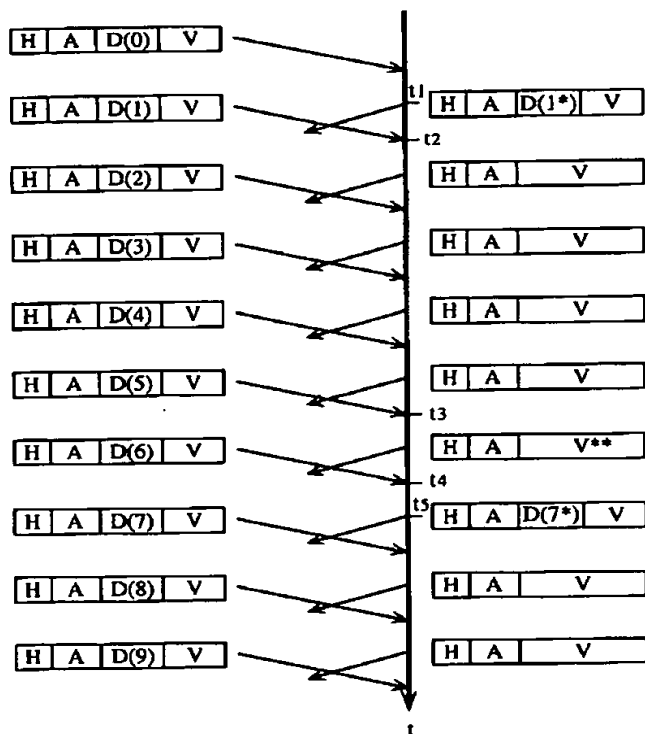
【図6】



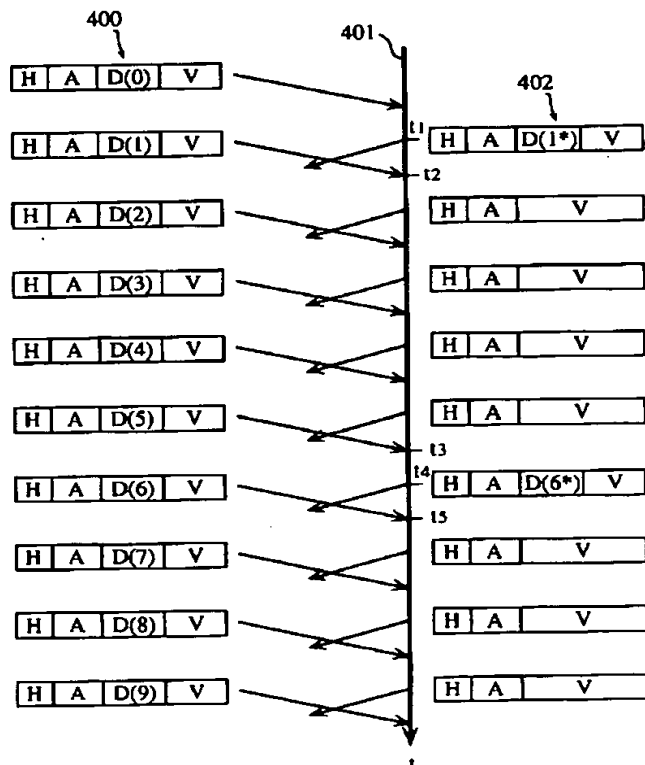
【図9】



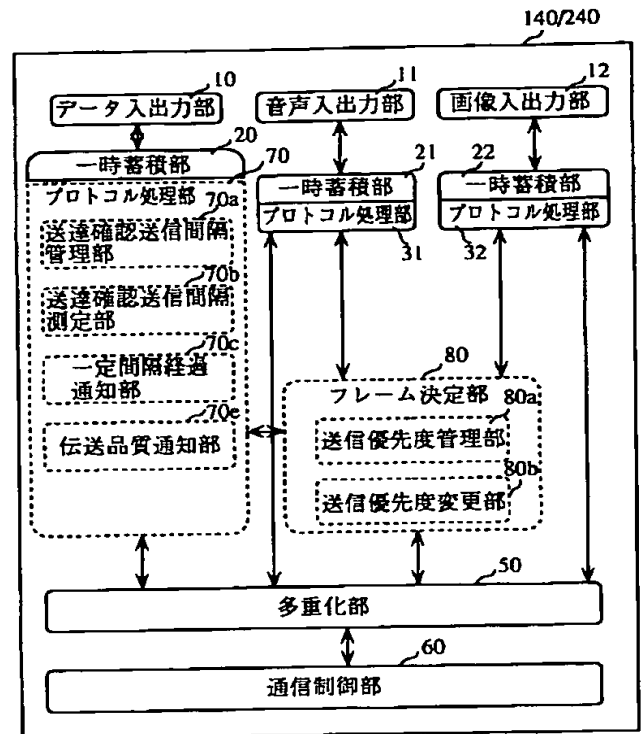
【図10】



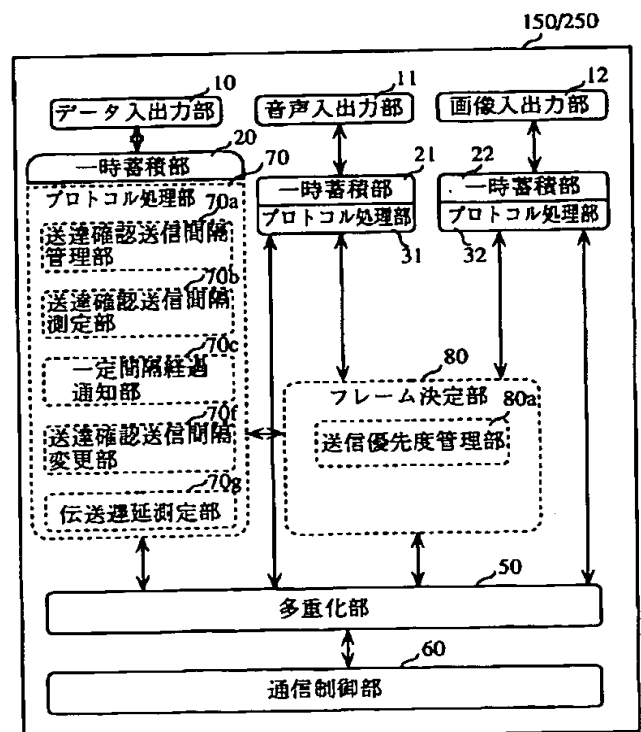
【図13】



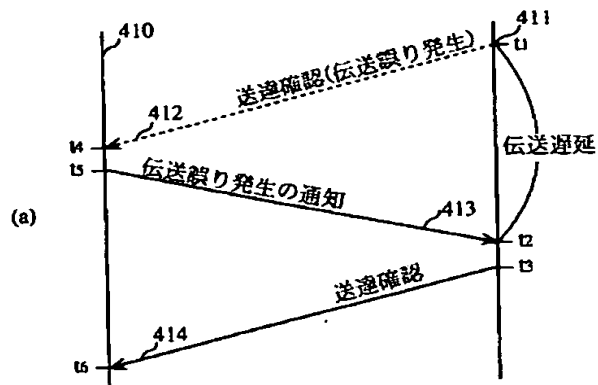
【図12】



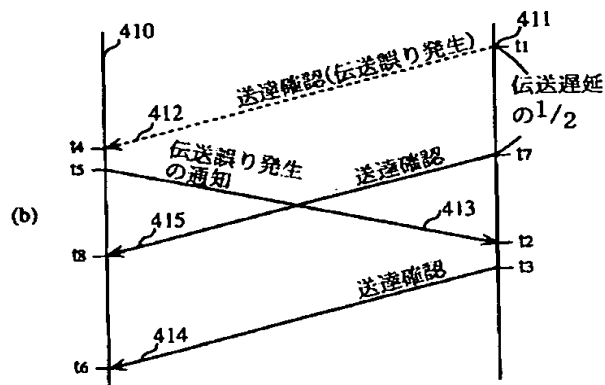
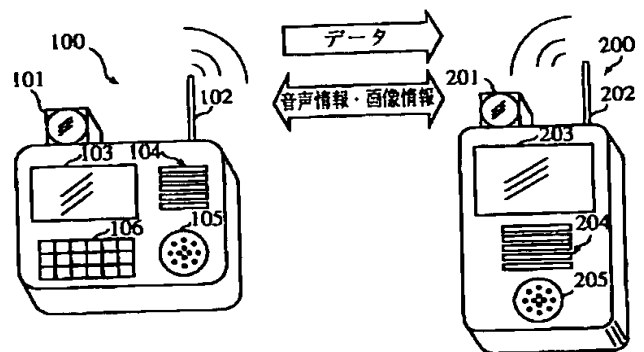
【図15】



【図16】



【図17】



【図18】

